

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-350995

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl.

F02D 29/02
B60L 11/14
B60L 15/20
F02D 17/02
F02D 41/02

(21)Application number : 10-159138

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 08.06.1998

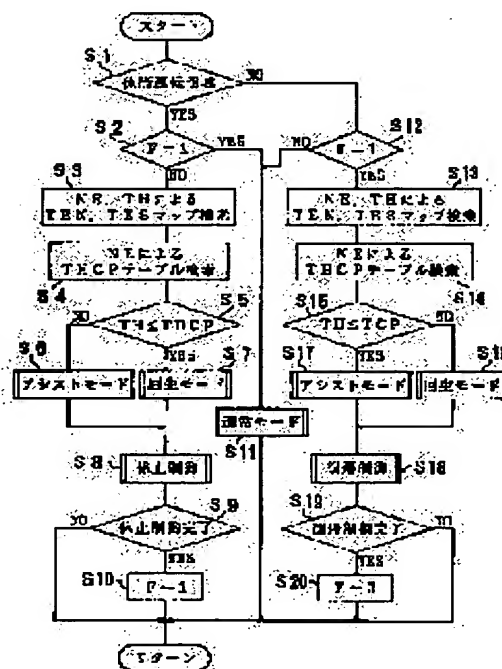
(72)Inventor : KONO RYUJI
KURODA YOSHITAKA
SUZUKI TOSHIYUKI
AKIYAMA EITETSU
FUKUDA MORIO

(54) HYBRID DRIVE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce torque shock when operation is switched between full-cylinder operation and rest-cylinder operation by controlling the electric motor such that the torque difference of engine torque output from respective operations is canceled by drive assist and regeneration by the electric motor.

SOLUTION: If an engine is in a rest-cylinder operation range [if outside the rest-cylinder operation range] a full-cylinder torque TEN and a rest-cylinder torque TES corresponding to present NE and TH are retrieved (S3), [S13] from a full-cylinder torque map and a rest-torque map having an engine revolution speed NE and a throttle opening TH as parameters. Next, a cross point opening degree THCP corresponding to the present NE is retrieved (S4), [S14] from a cross point opening degree map having NE as the parameter. If TH > THCP (S5), [S15], control is implemented such that an engine torque difference is compensated by assist [regeneration] of an electric motor (S6), [S16]. If TH ≤ THCP (S5), [S15], control is implemented such that the engine torque difference is compensated by regeneration [assist] mode of the electric motor (S7), [S17].



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動源としてエンジンと電動モータとを併用するハイブリッド駆動装置において、エンジンを、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンとし、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時に、全筒運転で出力されるエンジントルクと休筒運転で出力されるエンジントルクとのトルク差が電動モータによる駆動アシストや回生で相殺されるように電動モータを制御する制御手段を設ける、ことを特徴とするハイブリッド駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、駆動源としてエンジンと電動モータとを併用する、主として車両用のハイブリッド駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、車両用の駆動装置として、特開平 9-175199 号公報等により、車両の駆動輪に連結される動力伝達機構にエンジンと電動モータとを連結し、走行時に必要に応じて電動モータによる駆動アシストを行うと共に、制動時に電動モータによる回生を行い、燃費性を向上し得るようにしたハイブリッド駆動装置が知られている。

【0003】 また、低燃費のエンジンとして、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンが知られており、燃費性の一層の向上のため、ハイブリッド駆動装置のエンジンとして休筒式エンジンを用いることが考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如く休筒式エンジンを用いる場合、全筒運転で出力されるエンジントルクと休筒運転で出力されるエンジントルクとのトルク差により、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時にトルクショックが発生するという不具合を生ずる。

【0005】 本発明は、以上の点に鑑み、休筒式エンジンの問題点である運転切換時のトルクショックを電動モータの協調制御によって低減し得るようにしたハイブリッド駆動装置を提供することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく、本発明は、駆動源としてエンジンと電動モータとを併用するハイブリッド駆動装置において、エンジンを、全ての気筒を稼働する全筒運転と一部の気筒を休止する休筒運転とに切換自在な休筒式エンジンとし、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時に、全筒運転で出力されるエンジントルクと休筒運転で出力されるエンジントルクとのトルク差が電動モータによる駆動アシストや回生で相殺されるように電動モータを制御する制御手段を設けて

いる。

【0007】 本発明によれば、運転切換でエンジントルクが増加する切換時には電動モータによる回生でエンジントルクの増加分を電気エネルギーとして回収し、運転切換でエンジントルクが減少する切換時は、電動モータによる駆動アシストでエンジントルクの減少分を補うことができる。かくて、被駆動物に伝達される駆動トルクは運転切換によっても変化せず、運転切換時のトルクショックが低減される。

【0008】

【発明の実施の形態】 図 1 を参照して、1 は車両の駆動輪であり、駆動輪 1 に連結される動力伝達機構 2 にエンジン 3 と電動モータ 4 とを連結して、車両用のハイブリッド駆動装置を構成している。

【0009】 電動モータ 4 は、モータドライバー回路 5 を介して車載バッテリー 6 に接続されている。そして、モータドライバー回路 5 をコントローラ 7 で制御し、電動モータ 4 による駆動アシストと回生とを行い得られるようにしている。

【0010】 エンジン 3 は、第 1 と第 2 の各バンク 3 a₁、3 a₂ に夫々 3 個の気筒 3 b を設けた V 型 6 気筒エンジンであり、第 1 バンク 3 a₁ の各気筒 3 b の吸排気バルブの開閉駆動を停止する機構（図示せず）を設けて、第 1 と第 2 の両バンク 3 a₁、3 a₂ の気筒 3 b を稼働する全筒運転と、第 1 バンク 3 a₁ の気筒 3 b への燃料供給を停止すると共に該気筒 3 b の吸排気バルブを駆動停止して該気筒 3 b を休止する休筒運転とを行い得られるようにし、コントローラ 7 で全筒運転と休筒運転とに切換制御している。そして、発進時や急加速時以外の通常走行時は休筒運転を行い、燃費性を向上し得るようにしている。

【0011】 ところで、全筒運転で出力されるエンジントルク T_{EN}（全筒トルク）と休筒運転で出力されるエンジントルク T_{ES}（休筒トルク）は、エンジン 3 のスロットル開度に応じて図 2 に示す如く変化し、所定のスロットル開度 THCP（クロスポイント開度）で全筒トルク T_{EN} と休筒トルク T_{ES} とが等しくなる。クロスポイント開度 THCP はエンジン回転速度に応じて変化するが、何れの回転速度においても THCP より高開度では全筒トルク T_{EN} の方が大きく、THCP より低開度では休筒トルク T_{ES} の方が大きくなる。かくて、クロスポイント開度 THCP 以外のスロットル開度で全筒運転と休筒運転との間の運転切換を行うと、エンジントルクが運転切換時に変化する。

【0012】 そこで、運転切換時に制御手段たるコントローラ 7 により電動モータ 4 を協調制御し、エンジントルクの変化によるトルクショックを低減し得るようにしている。この協調制御の詳細は図 3 に示す通りであり、先ず、S1 のステップで運転状態が休筒運転領域に入っているか否かを判別する。休筒運転領域は、第 2 バンク

10

20

30

40

50

3 a₂の気筒3 bのみの稼働でも安定した運転が維持できる領域に設定され、具体的には、エンジン回転速度NEが低中速域（例えば1500rpm<NE<3500rpm）、車速Vが発進完了速度以上（例えばV>15km/h）、エンジン負荷が低負荷（例えば0.5°<TH<20°）という3条件が成立する領域である。そして、休筒運転領域に入っていればS2のステップに進み、後記する如く休止制御の完了で1にセットされ、復帰制御の完了で0にリセットされるフラグFが1にセットされているか否かを判別する。全筒運転から休筒運転への切換時は、F=0であるからS3のステップに進み、エンジン回転速度NEとスロットル開度THとをパラメータとするマップデータとして格納されている全筒トルクマップと休筒トルクマップとから、現時点でのNE、THに対応する全筒トルクTENと休筒トルクTESとを検索し、次に、S4のステップに進み、エンジン回転速度NEをパラメータとするテーブルデータとして格納されているクロスポイント開度マップから、現時点でのNEに対応するクロスポイント開度THCPを検索する。

【0013】次に、S5のステップに進み、現時点のスロットル開度THがクロスポイント開度THCP以下であるか否かを判別する。TH>THCPのとき、即ち、休筒トルクTESの方が全筒トルクTENより小さくなるときは、S6のステップに進んで電動モータ4のアシストモードでの制御を行い、また、TH≤THCPのとき、即ち、休筒トルクTESが全筒トルクTEN以上になるときは、S7のステップに進んで電動モータ4の回生モードでの制御を行う。また、これら電動モータ4の制御と同時に、S8のステップにおいて、第1バンク3 a₁の気筒3 bへの燃料供給を停止すると共に該気筒3 bの吸排気バルブを駆動停止する休止制御を実行する。

【0014】次に、S9のステップで休止制御が完了したか否か、即ち、第1バンク3 a₁の全ての気筒が休止されたか否かを判別し、休止制御が完了したときは、S10のステップでフラグFを1にセットする。次回は、S2のステップでF=1と判別されてS11のステップに進み、走行中の必要に応じた電動モータ4による駆動アシストと制動時の電動モータ4による回生とを行う、電動モータ4の通常モードでの制御に移行する。

【0015】運転状態が休筒運転領域から外れると、S1のステップからS12のステップに進んで、フラグFが1にセットされているか否かを判別する。休筒運転から全筒運転への切換時は、F=1であるからS13のステップに進んで、現時点のエンジン回転速度NEとスロットル開度THとに対応する全筒トルクTENと休筒トルクTESとをマップ検索し、次に、S14のステップに進んで、現時点のエンジン回転速度NEに対応するクロスポイント開度THCPをテーブル検索する。

【0016】次に、S15のステップに進み、現時点の

スロットル開度THがクロスポイント開度THCP以下であるかを判別する。TH>THCPのとき、即ち、全筒トルクTENの方が休筒トルクTESより大きくなるときは、S16のステップに進んで電動モータ4の回生モードでの制御を行い、また、TH≤THCPのとき、即ち、全筒トルクTENが休筒トルクTES以下になるときは、S17のステップに進んで電動モータ4のアシストモードでの制御を行う。また、これら電動モータ4の制御と同時に、S18のステップにおいて、第1バンク3 a₁の気筒3 bの吸排気バルブの駆動と燃焼供給とを再開する復帰制御を実行する。

【0017】次に、S19のステップで復帰制御が完了したか否か、即ち、第1バンク3 a₁の全ての気筒3 bが再稼働されたか否かを判別し、復帰制御が完了したときは、S20のステップでフラグFを0にリセットする。次回は、S12のステップでF≠1と判別され、S11のステップに進んで電動モータ4の通常モードでの制御が行われる。

【0018】ここで、全筒運転と休筒運転との間の運転切換時におけるS6やS17のステップでのアシストモード制御では、運転切換によるエンジントルクの減少量をS3やS13のステップで検索したTEN、TESから算出し、モータドライバ回路5をバッテリー6からの電力を電動モータ4に供給する駆動状態に切換えて、算出された減少量分のトルクを電動モータ4の出力トルクで補い、また、S7やS16のステップでの回生モード制御では、運転切換によるエンジントルクの増加量をS3やS13のステップで検索したTEN、TESから算出し、モータドライバ回路5を電動モータ4からの起動力をバッテリー6に充電する回生状態に切換えて、算出された増加量分のトルクを電気エネルギーとして回収する。かくて、駆動輪1に伝達される駆動トルクは全筒運転と休筒運転との間の運転切換によっても変化せず、運転切換時のトルクショックが低減される。

【0019】また、休止制御や復帰制御の完了で通常モードに移行して電動モータ4を空転させると、駆動トルクがTES（休筒運転時）やTEN（全筒運転時）に変化してトルクショックを生ずる可能性があり、そこで、通常モードへの移行時は、図示しないが、電動モータ4を駆動状態や回生状態から徐々に空転状態に移行させるならし制御を実行し、急なトルク変化によるトルクショックを防止する。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、全筒運転と休筒運転との間の運転切換によるエンジントルクの変化を電動モータの協調制御で相殺して、運転切換時のトルクショックを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明装置の一例のスケルトン図

【図2】 全筒トルクと休筒トルクとの変化特性を示す

グラフ

【図3】 運転切換時における電動モータの協調制御の内容を示すフロー図

【符号の説明】

3 エンジン
4 電動モータ
一回路
3 a1 休筒側バンク
5 モータドライバ

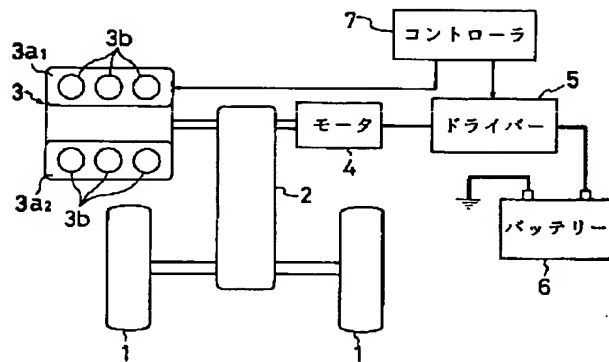
6 バッテリー
(制御手段)

7 コントローラ

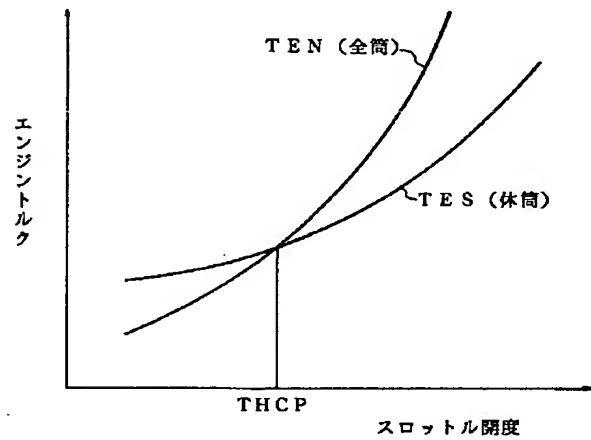
T E N 全筒トルク (全筒運転時に出力されるエンジントルク)

T E S 休筒トルク (休筒運転時に出力されるエンジントルク)

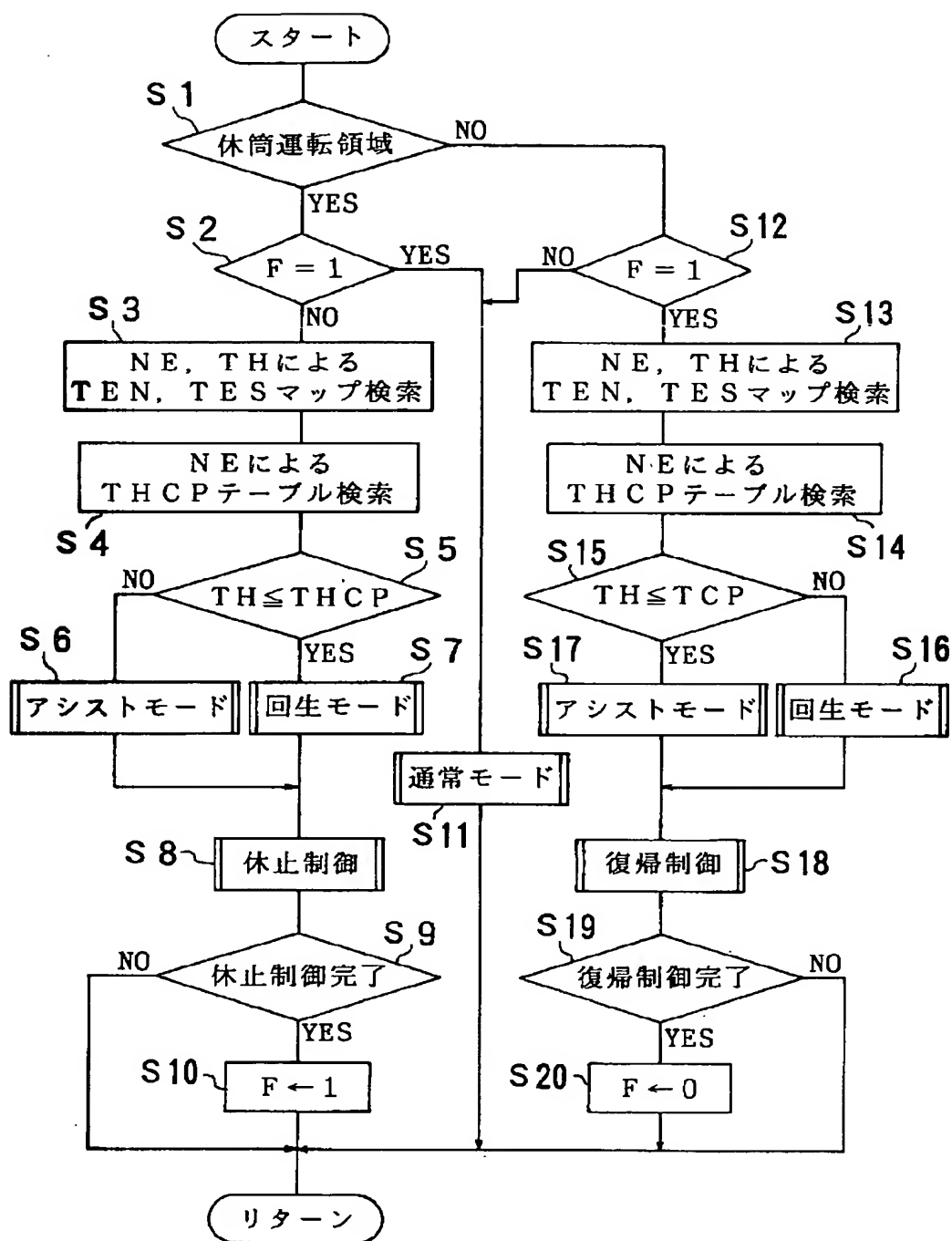
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 英哲
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

(72)発明者 福田 守男
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内